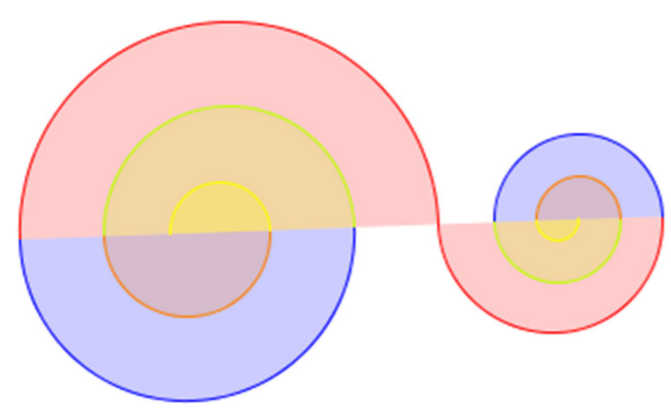


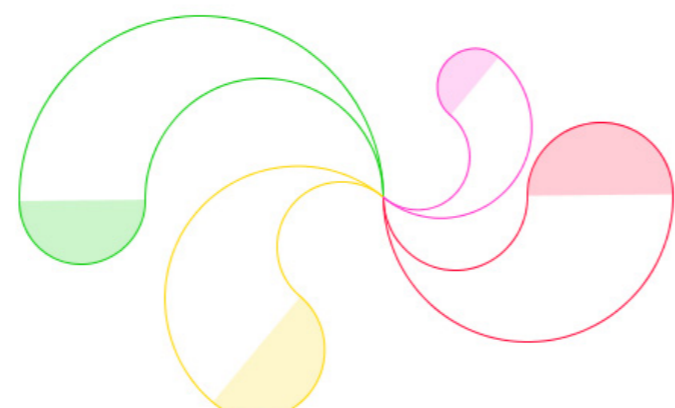
## Tvorivá geometria a kombinatorické myslenie žiakov ZŠ

### Tvorivá geometria

Práca s programom GEOGEBRA dáva učiteľom možnosť efektívne si pripraviť obrázky na akúkoľvek časť geometrie ZŠ aj SŠ. Veľmi pozitívne hodnotím možnosť farebne vyznačiť najdôležitejšie prvky v danej konštrukcii. Na strane druhej, počas práce s programom GeoGebra, má každý priestor aj na vlastnú fantáziu a tvorivosť. Moja fantázia je vyobrazená v nasledujúcich úlohách.



Obrázok 1 Double snail



Obrázok 2 Quarterfoil



Obrázok 5 Rainbow spiral

Úloha „Double snail“ dvojitého slimáka a „Quarterfoil“ štvorlístka boli vymyslené. Posledná úloha bola vytvorená zo zvedavosti, či konštrukcia sa dá vytvoriť iba použitím nástrojov: priamka, oblúk a dva body. Výsledok ma miho prekvapil. Počas experimentovania s DGS GeoGebra s využitím rysovania oblúkov a kružníc, ktoré sa môžu spájať a vytvárať „oblúkové útvary“ rôznych tvarov som zistila, že nielen učiteľ ale aj šikovnejší žiak by vedel vytvárať podobné jednoduché obrázky. Možno práve tento program otvorí možnosti jeho využitia napr. v záujmových krúžkoch na ZŠ a SŠ.

GeoGebra<sup>4</sup>

### Kombinatorické myslenie žiakov ZŠ

Kombinatorické myslenie žiakov na ZŠ prebieha na rôznych úrovniach:

- ❖ Úroveň 1: vymenovanie prvkov v náhodnom poradí, bez hľadania systematickej stratégie
- ❖ Úroveň 2: využívanie metódy pokus - omyl, objavenie nejakých postupov pri práci s malým počtom prvkov
- ❖ Úroveň 3: systematické vypisovanie, používanie vzorcov (len u niektorých žiakov)

Obsahom zostavenej samostatnej práce žiakov 7.ročníka boli úlohy s kombinatorickou motiváciou a ich riešenie rôznymi spôsobmi. Práca obsahovala 4 úlohy, na vypracovanie ktorých mali žiaci 20 minút. V tejto práci som sa zamerala na analýzu prvej úlohy.

#### Úloha 1

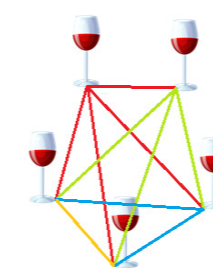
Oslava 18. narodenín u Lenky bola veľká. Prišli aj jej 4 kamarátky, ktoré si navzájom štrngli s Lenkou so šampanským. Koľko bolo počut štrngnutí, ak si štrngla každá s každou? Rieš úlohu ľubovoľným spôsobom.

#### Riešenie

Cieľom bolo zistiť, či žiak vie zo zadania úlohy zistiť :

- ❖ čo je základná množina prvkov (bázová množina B),
- ❖ či vie aké pravidlá musíme stanoviť, ak budeme vytvárať skupiny prvkov z danej základnej množiny (pracovná skupina S),
- ❖ ako možno zapísať alebo znázorniť všetky možnosti vytvorených skupín (organizačný princíp  $\Phi$ )

1.spôsob: **obrázkom**

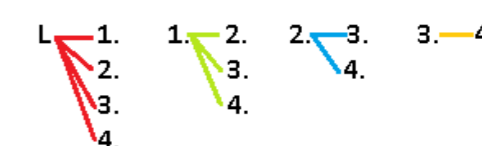


$$4+3+2+1=10 \text{ štrngnutí}$$

3.spôsob: **tabuľkou**

| Lenka | 1. | 2. | 3. | 4. |
|-------|----|----|----|----|
| 1.    |    |    |    |    |
| 2.    |    |    |    |    |
| 3.    |    |    |    |    |
| 4.    |    |    |    |    |

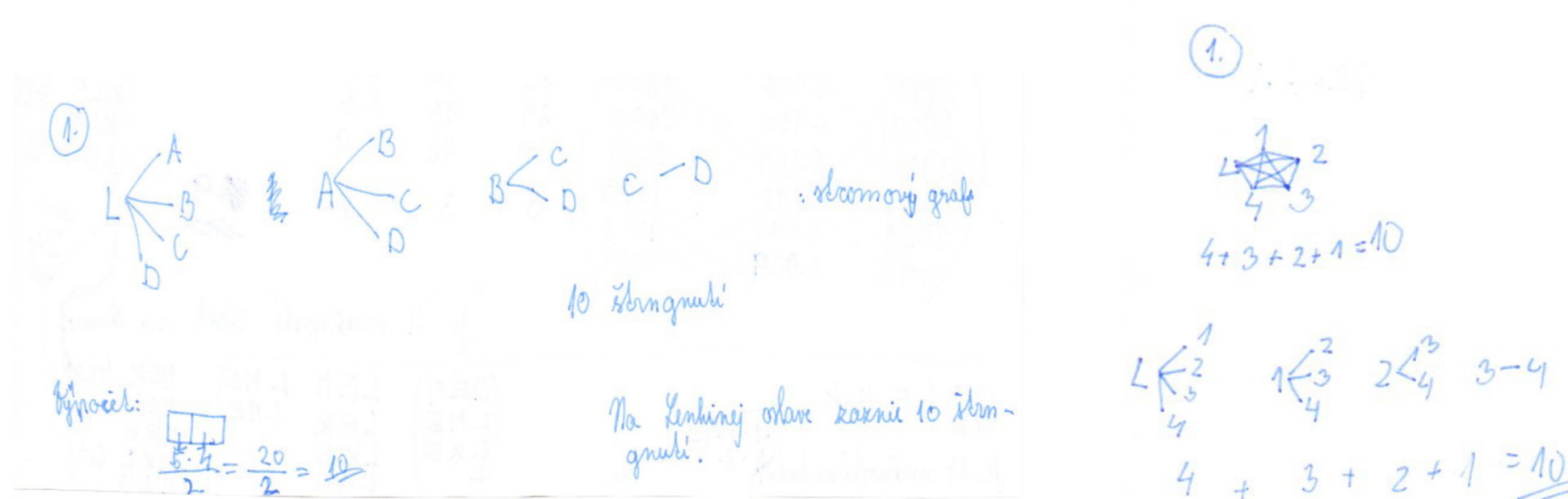
2.spôsob: **stromový graf**



4. spôsob: **výpočtom** ( $n=5$ )

$$\frac{n \cdot (n-1)}{2} = \frac{5 \cdot (5-1)}{2} = \frac{5 \cdot 4}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ štrngnutí}$$

#### Riešenia žiakov:



**Analýza chýb žiakov:** Najčastejšie chyby vznikali pri určovaní bázovej množiny B, vtedy žiaci nečítali s porozumením. Niektorí naopak bázovú množinu B určili správne, no žiaľ zabudli, že štrngnúť si môžu iba raz. Po analýze samostatnej práce a samotnej úlohy som dospela k záveru, že žiakom 7. ročníka pri úlohách tohto typu najčastejšie vyhovuje riešenie pomocou stromového grafu. Nie je však našim cieľom, aby každý žiak ovládaval všetky spôsoby riešenia. Cieľom je, aby si každý žiak dokázal vybrať ten, ktorý je najbližší jeho spôsobu uvažovania a jeho predstavivosti.